

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-250944

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl. H03G 3/02  
H03G 3/20  
H04S 7/00

(21)Application number : 07-052390

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 13.03.1995

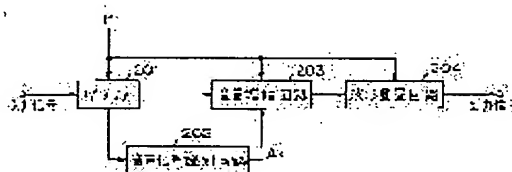
(72)Inventor : ITO KENZO  
MIZUSHIMA MASAHIDE

## (54) AUTOMATIC SOUND VOLUME CONTROL METHOD AND DEVICE EXECUTING THIS METHOD

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an automatic sound volume control method in which the sound volume of an object signal only is amplified and the sound volume of the object signal only is automatically controlled and to obtain the device executing this method.

CONSTITUTION: The device is provided with a buffer circuit 201 segmenting an input signal for each short time block and storing it, and with a sound signal identification circuit 202 identifying a kind of an input signal to be an object signal from other signals, and also with a sound volume amplifier circuit 203 amplifying and controlling the segmented signal depending on the identification result of the sound signal identification circuit 202 and with a waveform superimposing circuit 204 multiplying a weight window of the block length with a signal of the short time block signal subject to sound volume amplification control.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 5 0 9 4 4

(43) 公開日 平成 8 年 ( 1 9 9 6 ) 9 月 2 7 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H03G 3/02			H03G 3/02	A
3/20			3/20	Z
H04S 7/00			H04S 7/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 5 2 3 9 0

(22) 出願日 平成 7 年 ( 1 9 9 5 ) 3 月 1 3 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 4 2 2 6

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号

(72) 発明者 伊藤 憲三

東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 6 号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 水島 昌英

東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 6 号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 草野 卓

(54) 【発明の名称】 自動音量制御方法およびこの方法を実施する装置

(57) 【要約】

【目的】 目的信号のみの音量を増幅して目的信号のみを自動的に音量制御する自動音量制御方法およびこの方法を実施する装置を提供する。

【構成】 入力信号を短い時間区間毎に切り出し蓄積するバッファ回路 201 を具備し、入力信号の種類を目的信号とそれ以外の信号に識別する音声信号識別回路 202 を具備し、切れ出された信号を音声信号識別回路 202 の識別結果に応じて増幅制御する音量増幅回路 203 を具備し、音量増幅制御した短い時間区間の信号に対して、当該区間長の重み窓を乗ずる波形重畳回路 204 を具備する自動音量制御装置。

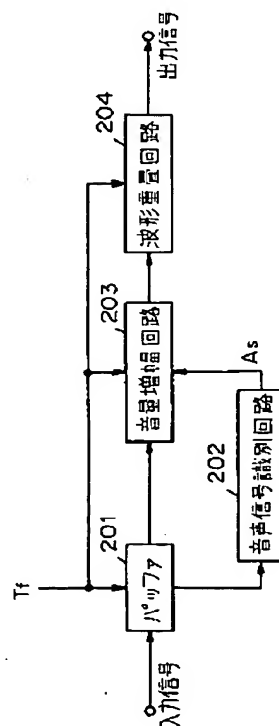


図 3

BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 目的信号とそれ以外の信号が混在する入力信号に対して、短い時間区間毎に切り出して逐次信号の種類を識別し、更に重み係数をその区間に乗じることにより音量を制御することを特徴とする自動音量制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載される自動音量制御方法において、切り出された信号区間が音声信号であると識別された時はこれを増幅せしめることを特徴とする自動音量制御方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載される自動音量制御方法において、切り出された信号区間が雑音信号であると識別された時はこれを減衰せしめることを特徴とする自動音量制御方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載される自動音量制御方法において、切り出された信号区間が音声信号であると識別された時はこれを増幅せしめると共に、切り出された信号区間が雑音信号であると識別された時はこれを減衰せしめることを特徴とする自動音量制御方法。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 の何れかに記載される自動音量制御方法において、重み係数はコサイン窓の重み係数であることを特徴とする自動音量制御方法。

【請求項 6】 入力信号を短い時間区間毎に切り出し蓄積するバッファ回路を具備し、入力信号の種類を目的信号とそれ以外の信号に識別する音声信号識別回路を具備し、切り出された信号を音声信号識別回路の識別結果に

$$L_{out}(t) = F(y) * L_{in}(t) \quad (1)$$

ここで、 $F(y)$  は非線形な特性として与えられ、通常、入力信号が小さい場合に大きくなるような特性として設定される。この様に、従来の AGC は、入力レベルが小さい場合に限ってそれをある程度大きく増幅するという極めて単純な機能を、信号の大きさ、即ちレベルのみの情報に基づいて制御するものである。従って、この様な従来技術を使用して構成された AGC 装置は、増幅されるべき目的信号以外の信号、例えば音声符号化方式における残留雑音或は環境雑音をも増幅する結果をもたらす。この様に残留雑音或は環境雑音を含む入力信号に従来の AGC 装置を適用した場合、その出力信号は非常に聞きづらいものになる。

## 【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】 上述した通りの自動音量制御方法の従来例は、入力信号の大きさ、即ち信号レベル或は信号パワー情報のみに着目し、この大小により音量の自動的制御を行なうものであるところから、環境音その他の騒音が重畳した入力信号に適用した場合、環境騒音の信号部分を大きく増幅するため非常に聞きづらく、このことが結果的に従来の自動音量制御装置の出力信号の品質を劣化させる原因の一つであると考えられる。

2

応じて増幅制御する音量増幅回路を具備し、音量増幅制御した短い時間区間の信号に対して、当該区間長の重み窓を乗ずる波形重畳回路を具備することを特徴とする自動音量制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 この発明は、自動音量制御方法およびこの方法を実施する装置に関し、特に、音量制御処理歪を最小限に抑え、目的信号のみの音量を制御する自動音量制御方法およびこの方法を実施する装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 入力信号の信号レベル或はパワーを、その大きさに応じて適応的に制御する従来の自動利得制御 AGC は、小さいレベルの信号を増幅すると共に、極めて大きなレベルの信号は適当なレベルに制限することを主な目的とする。入力信号が如何なる種類の信号であろうと、信号レベル或はパワー情報のみを使用して音量制御をするものである。これを図 4 を参照して説明するに、信号入力端子 3 0 1 に印加された時刻  $t$  の入力信号  $L_{in}(t)$  は、増幅回路 3 0 2 により信号レベルが制御された後、最大値制限回路 3 0 3 により振幅制限され、信号出力端子 3 0 4 から出力信号  $L_{out}(t)$  として出力される。この出力信号  $L_{out}(t)$  は、積分回路 3 0 5 および利得制御特性設定回路 3 0 6 により式 (1) の如くに設定される。

## 【 0 0 0 3 】

(1)

【 0 0 0 5 】 この発明は、入力音声信号をフレーム周期  $T_f = 50 \text{ ms}$  程度の短区間フレーム毎に区切り、このフレーム単位の入力信号について増幅されるべき目的信号であるか或はそれ以外の信号であるかの音声識別を行ない、その結果を使用して目的信号のみの音量を増幅して目的信号のみを自動的に音量制御する自動音量制御方法およびこの方法を実施する装置を提供するものである。

## 【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】 目的信号とそれ以外の信号が混在する入力信号に対して、短い時間区間毎に切り出して逐次信号の種類を識別し、更に重み係数をその区間に乗じることにより音量を制御する自動音量制御方法を構成した。そして、切り出された信号区間が音声信号であると識別された時はこれを増幅せしめる自動音量制御方法を構成した。

【 0 0 0 7 】 また、切り出された信号区間が雑音信号であると識別された時はこれを減衰せしめる自動音量制御方法を構成した。更に、切り出された信号区間が音声信号であると識別された時はこれを増幅せしめると共に、切り出された信号区間が雑音信号であると識別された時はこれを減衰せしめる自動音量制御方法を構成した。

50

【 0 0 0 8 】 重み係数はコサイン窓の重み係数である自動音量制御方法を構成した。また、入力信号を短い時間区間毎に切り出し蓄積するバッファ回路 2 0 1 を具備し、入力信号の種類を目的信号とそれ以外の信号に識別する音声信号識別回路 2 0 2 を具備し、切れ出された信号を音声信号識別回路 2 0 2 の識別結果に応じて増幅制御する音量増幅回路 2 0 3 を具備し、音量増幅制御した短い時間区間の信号に対して、当該区間長の重み窓を乗ずる波形重畳回路 2 0 4 を具備する自動音量制御装置を構成した。

【 0 0 0 9 】

【実施例】この発明の実施例を図 1 ないし図 3 を参照して説明する。まず、この発明の概要を図 1 を参照して説

$$W(i) = A * [0.5 - 0.5 * \cos(2\pi i / WL)] \quad (2)$$

ここで、A は増幅係数であり、図 1 の例において増幅係数 A は 3.0 である。また、重み係数の窓形状は i により決まり、 $i = 0.0 \sim WL$  であり、重ね合わせの区間は、前フレームの窓形状が 0.0 から 1.0、後ろフレームが 1.0 から 0.0 であり、結果として両者の和は常に 1.0 となるので、音量制御しなければ入力信号波形はまったく歪を生じることがない。即ち、図 2 に示される如く例えばフレーム (t) における重み係数の窓形状  $W_t(t)$  は、 $\pi$  から  $2\pi$  までの区間においては 1.0 から 0.0 であり、次のフレーム (t+1) における重み係数の窓形状  $W_t(t+1)$  は 0.0 から 1.0 である。従って、 $A = 1.0$  の場合における入力音声信号は常に 1.0 が重み係数として乗算されるので、そのままの波形となる。同様な理由から、この様なコサイン窓を使用することにより、例えば重ね合わせの部分で音量制御されたとしても、1.0 から 0.0 へ、また 0.0 から 1.0 へと徐々に接続変化するため、WL の長さを適当に選ぶことによって、結果として大きな接続歪を極力抑えることが可能となる。即ち、もしここにおいて、切り出し窓の形状が常に 1 である矩形であるものとする、増幅係数 A が 1.0 以外の場合はフレーム毎に重ね合わせた重み係数の形状は時間的に「階段状」となり、出力波形が急激な変形を受けるために、結果的に出力信号が大きく劣化する原因になる。

【 0 0 1 1 】 図 3 はこの発明の自動音量制御装置の実施例を示す。この自動音量制御装置による音量制御処理は、まず、入力信号を切り出し窓長 WL により切り出してこれを一旦バッファ 2 0 1 に蓄える。次に、切り出された WL の入力信号について音声信号識別回路 2 0 2 において増幅されるべき目的信号か或はそれ以外の信号であるかの音声識別を行なう。そして、通常は 1.0 に設定されている音量増幅回路 2 0 3 の増幅率 A を、当該切り出された信号区間が音声信号であると識別された時はこれを予め設定されている 1 より大なる増幅率 A、とすべくこれを音量増幅回路 2 0 3 に与える。ここで、切り出された信号区間が雑音信号であると識別された時

明する。図 (a) に示される時間と共に変化する入力信号パワーと、図 (b) に示される如くこれをフレーム周期  $T_f$  の 2 倍の窓長 WL により短時間毎に切り出し、切り出した入力信号のそれぞれについて、音声信号であるか或はそれ以外の信号であるかの識別を行なうと共に、音声信号であると判定された時のみ音量を上げる。ここで、更に、これら切り出して音量制御された短区間の入力信号のそれぞれは、コサイン関数の重みが乗じられ、 $WL/2$  の時間だけずらして前時間の切り出し波形に重ね合わせられる。この時のコサイン窓の重み係数 W (i) は式 (2) により定義される。

【 0 0 1 0 】

は、音量増幅回路 2 0 3 の増幅率 A、を 1 より小なる増幅率 A、に低下せしめる制御をすることができる。或は、切り出された信号区間が音声信号であると識別された時は増幅率 A、を 1 より大なる増幅率 A、とすると共に、切り出された信号区間が雑音信号であると識別された時は増幅率 A、を 1 より小なる増幅率 A、とすることができる。最後に、波形重畳回路 2 0 4 において先のコサイン係数が乗じられ、前フレームと波形重畳されてこれを自動音量制御処理された出力信号とする。この出力信号のパワーは図 1 (c) に示される。

【 0 0 1 2 】 以上の自動音量制御処理によって、音声信号が入力された時のみ音量が増幅されることになり、不要な雑音を増幅しない能率の良い音量制御装置を実現することができる。この音量制御装置により得られる音声の処理品質は、音声識別率に大きく左右されることになるが、予備的な検討結果によれば、90% 以上の人が処理品質として「問題無い」とする場合、おおよそ 90% 以上の音声識別率が必要であることが分かっている。現在、音声識別回路において使用する音声識別アルゴリズムは HMM (隠れマルコフモデル)、VQ (ベクトル量子化)、NW (ニューラルネットワーク) 或は信号の調波構造の分析結果を利用する方法その他の様々な方法が提案されており、通常はおおむね 90% 以上の識別率を得ることができる。従って、音量制御装置の規模、所望の処理品質との兼ね合いで、これらの音声識別方法の中から適当な方法が選択される。

【 0 0 1 3 】 以上の通り、この発明は、入力信号を短い時間区間毎に識別し、更に重み係数をその区間に乗じることにより、自動音量制御装置の性能を格段に向上することができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の効果】以上の通りであって、この発明によれば、入力信号をフレーム単位ごとに識別し、目的の信号だけを音量制御し、それを重ね合わせ区間が常に 1.0 になるような窓関数によって接続して連続処理することにより、音質の劣化を極力抑えて目的信号以外の信号に

埋もれた目的信号の音量を制御することができる。

【符号の説明】

【図面の簡単な説明】

201 バッファ回路

【図1】この発明の概要を説明する図。

202 音声信号識別回路

【図2】重み係数を説明する図。

203 音量増幅回路

【図3】この発明の実施例を説明する図。

204 波形重畳回路

【図4】自動利得制御方法の従来例を説明する図。

【図1】

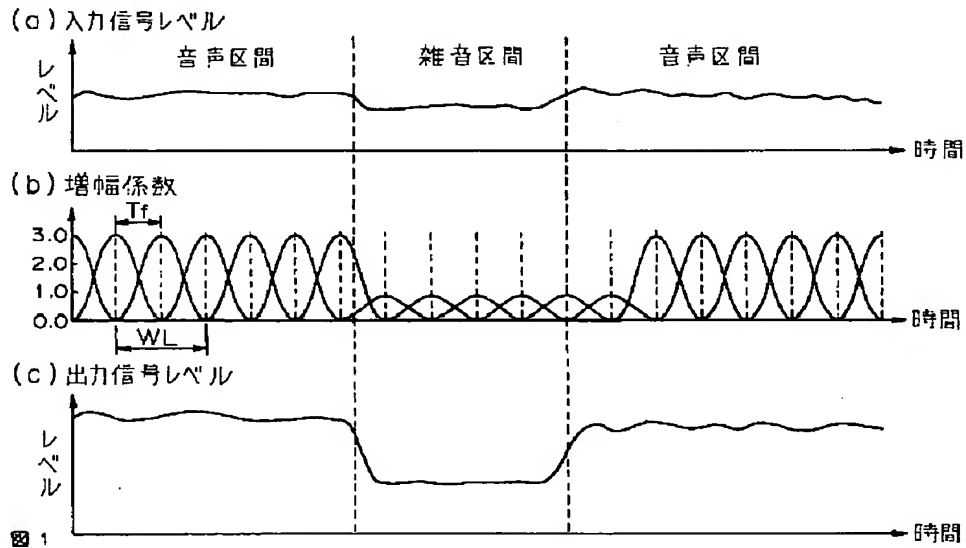


図 1

【図2】

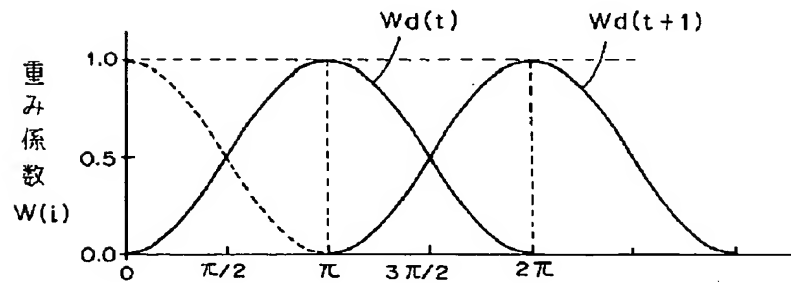


図 2

【図 3】

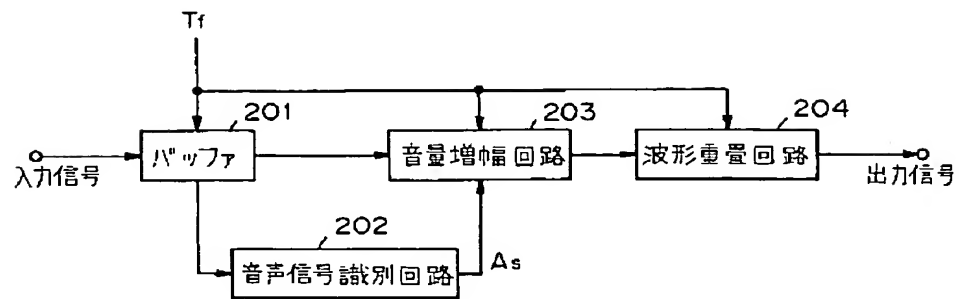


図 3

【図 4】

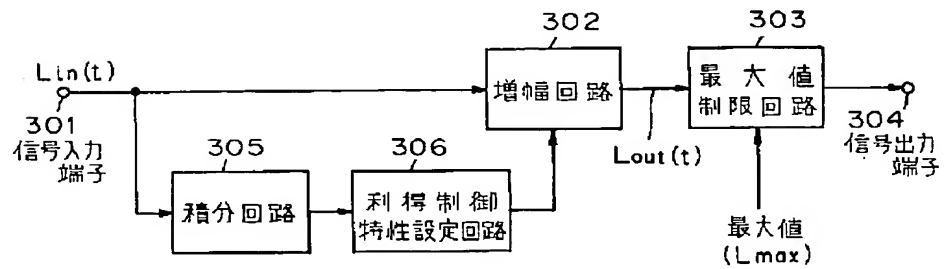


図 4